



Alcaldía Mayor de Santa Fe de Bogotá, D.C.

UPES

Unidad de Prevención y Atención de Emergencias

ÁREA DE ANÁLISIS DE RIESGOS CONCEPTO TÉCNICO N° 3330

ENTIDAD SOLICITANTE: DAPD
OBJETIVO: PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN DE BARRIOS
LOCALIDAD: USAQUÉN
BARRIO: ESTRELLITA Y BUENAVISTA II
TIPO DE RIESGO: Por remoción en masa.
FECHA DE EMISIÓN: 25 de Noviembre de 1998
VIGENCIA: Temporal, mientras no se modifiquen significativamente las condiciones físicas del sector o se realicen obras de mitigación.

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el Decreto 657 de 1994, por el cual se establece que la OPES (ahora UPES) debe emitir conceptos para evitar la urbanización en zonas de alto riesgo, esta entidad adelantó el estudio "Zonificación de Riesgo por Inestabilidad del Terreno para Diferentes Localidades en la Ciudad de Santa Fe de Bogotá D.C." donde se determina el nivel de amenaza y riesgo actual para el barrio en mención, así como los aspectos físicos de las viviendas a fin de medir los índices de vulnerabilidad. Dicho estudio sirvió de fundamento para la elaboración de un estudio detallado y diseños de obras de mitigación en este sector.

1.1. Localización y Antecedentes

La Localidad de Usaquén se localiza en el nororiente del Distrito Capital y los barrios Estrellita y Buenavista II está ubicado dentro de éste aproximadamente en la parte norte, entre las siguientes coordenadas (Ver Plano anexo):

Norte: 118620 a 118940
 Éste: 105915 a 106100
 Altitud: 2654 a 2719

Para la elaboración del concepto se empleó la base cartográfica de los barrios Estrellita y Buenavista II, escala 1:5000 suministrado por el Departamento Administrativo de Planeación Distrital.

Los desarrollos Estrellita y Buenavista II limitan al norte con un área sin desarrollar, al oriente con la carretera al Guavio, al sur con el barrio Horizontes y al occidente con el barrio Buenavista.



Alcaldía Mayor de Santa Fe de Bogotá, D.C.

UPES

Unidad de Prevención y Atención de Emergencias

Las condiciones de pobreza extrema de sus habitantes y la falta de planeación por parte del gobierno distrital, han llevado a que los barrios ilegales en su mayoría estén localizados en sitios de estabilidad muy precaria, producto del manejo antitécnico de los materiales del subsuelo y la ausencia de medidas de control durante el proceso de urbanización.

1.2. Cartografía Base

Para la elaboración del concepto se empleo la base cartográfica de los barrios Estrellita y Buenavista II a escala 1:1000 suministrado por el Departamento Administrativo de Planeación Distrital, de la cual cabe destacar que la distribución catastral se encuentra en estrecha relación con los predios existentes en la zona; además, el plano suministrado indica cuáles predios están construidos.

2. DESCRIPCIÓN

2.1. Geología

2.1.1. Estratigrafía

El barrio se emplaza sobre rocas del Cretácico correspondientes al Grupo Guadalupe:

- Grupo Guadalupe, Formación Arenisca de Labor (**Ksgl**); son areniscas de grano fino, arcillosas, compactas, separadas por capas finas de arcillolitas; estos sedimentos se presentan en la parte inferior del barrio.

2.2. Geomorfología

De acuerdo a las características morfométricas, morfogenéticas y morfodinámicas, se evidencia que los rasgos geomorfológicos del área tienen un control eminentemente estructural, motivo por el cual la unidad geomorfológica predominante en la zona es:

Pendientes Estructurales (**IB**); son geofomas en donde la pendiente del terreno sigue los planos de estratificación, fundamentalmente de rocas "duras". Las laderas son rectas y raras veces irregulares, según la variación o disposición estructural de las rocas.

2.3. Geotecnia

Se presentan como unidades geotécnicas en este sector:

Rocas Blandas (**R3**); las cuales corresponden a rocas con resistencia a la compresión



Alcaldía Mayor de Santa Fe de Bogotá, D.C.

UPES

Unidad de Prevención y Atención de Emergencias

simple menor a 560 kg/cm². En este tipo de material clasifican algunas areniscas friables; las arcillolitas y limolitas de las rocas sedimentarias del Cretáceo Superior y Terciario.

2.4. Hidrología

La distribución anual de las lluvias en la zona es bimodal, con dos periodos lluviosos intercalados con dos periodos secos, con una precipitación media multianual de 950 a 1000 mm.

2.5. Uso del Suelo

Corresponde a un sector urbano semiconsolidado; no obstante, hay presencia de laderas afectadas por procesos de degradación; las vías de acceso son parcialmente pavimentadas, algunos sectores se encuentran sin construir y corresponden a zonas de pastos que han crecido espontáneamente. Lo anterior hace que el porcentaje de infiltración en el terreno sea alto. Hay gran parte del área que corresponde a zonas verdes.

2.6. Factor Antrópico

Los procesos activos que pueden ocasionar fenómenos de remoción en masa están fuertemente influenciados por actividades humanas como el proceso de urbanización del sector, el cual impuso el retiro de la cobertura vegetal y eventualmente el vertimiento de aguas servidas en el terreno.

3. EVALUACIÓN DE AMENAZA

Para realizar el análisis de la amenaza por remoción en masa se emplearon como técnicas de mapeo de la amenaza el Sistema Semicuantitativo de Evaluación de Estabilidad (SES) y la Metodología de Taludes Naturales (MTN) y se utilizó como parámetro de calibración el inventario de procesos. La evaluación se realizó mediante el cruce sistemático en el SIG de los mapas temáticos resultantes de la cuantificación de las variables indicadas en la Tabla 1.

Dado que el área de estudio está dentro de la zona urbana, se realizó la inclusión del factor antrópico como parámetro que afecta la estabilidad de una ladera.

TABLA 1. Variables a Cuantificar en Evaluación de la Amenaza (SES)

INTRÍNSECOS	DETONANTES
M – Material	E – Erosión
R – Relieve	C - Clima (Lluvias)
D – Densidad de Drenaje	S – Sismo
V – Cobertura Vegetal	A - Acción Antrópica



Alcaldía Mayor de Santa Fe de Bogotá, D.C.

UPES

Unidad de Prevención y Atención de Emergencias

El Mapa de Amenaza por Fenómenos de Remoción en Masa, define 5 (cinco) categorías según su probabilidad de falla (o factor de seguridad relativo); para efectos del presente concepto se unificaron las categorías Baja con Muy Baja y Alta con Muy Alta, siendo la categorización a utilizar la que se relaciona en la Tabla 2.

TABLA 2. Categorías de Amenaza.

Categoría Amenaza	Descripción	Factor Seguridad Relativo	Probabilidad Falla
Alta	Laderas con evidencias de procesos de inestabilidad inactivos o activos y/o procesos erosivos intensos.	$Fs < 1.10$	$Pf > 44\%$
Media	Laderas sin evidencias de inestabilidad actual, con procesos erosivos de intensidad media a alta.	$1.10 \leq Fs < 1.94$	$12\% < Pf \leq 44\%$
Baja	Laderas de piedemonte de pendiente baja, o laderas de pendiente alta en rocas o Laderas rectilíneas, o zonas planas en áreas urbanas consolidadas.	$Fs \geq 1.94$	$Pf \leq 12\%$

3.1. Calificación y Zonificación de Amenaza**Zona de Amenaza Alta por Remoción en Masa**

Se trata de una zona donde se presentan algunos bloques de roca de gran tamaño ($\varnothing \approx 2m$) correspondientes a un depósito de talus en una ladera de muy alta pendiente ($> 120\%$).

Ésta afecta a los siguientes predios: . Mz. 1: predios 2 a 4 del barrio Estrellita.

En este sector se recomienda tratar de demoler con mucho cuidado y precaución dichos bloques y no construir hasta tanto no se haya realizado esta actividad.

Zona de Amenaza Media y Baja

Corresponde al resto del barrio.

La delimitación de las áreas de amenaza por Fenómenos de Remoción en Masa (FRM) se puede ver en el plano de loteo anexo.



Alcaldía Mayor de Santa Fe de Bogotá, D.C.

UPES

Unidad de Prevención y Atención de Emergencias

4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD

Para su evaluación se tuvo en cuenta tanto los aspectos físicos de las viviendas como las características socioculturales de la población, tomando el barrio como unidad territorial de análisis. En general se evaluaron los aspectos referidos en la Tabla 3.

TABLA 3. Variables Para Evaluación de la Vulnerabilidad.

DESCRIPCIÓN	ASPECTOS A EVALUAR
Vulnerabilidad Física	<ul style="list-style-type: none"> • Tipología de la vivienda, según Leone (1.996). • Clasificación de los daños, según el DRM*
Vulnerabilidad sociocultural	<ul style="list-style-type: none"> • Tenencia de la vivienda. • Acceso a la infraestructura de servicios • Analfabetismo. • Ocupación.

Se cuantifica el valor del índice de pérdida global (IPG) promedio con el cual se determinó la categorización de vulnerabilidad sugerida en la Tabla 4.

TABLA 4. Categorías de Vulnerabilidad por IPG.

CATEGORÍA DE VULNERABILIDAD	CONDICIÓN	DESCRIPCIÓN
ALTA	$IPG > 0.625$	El daño en viviendas e infraestructura, iría desde fracturación de la estructura hasta derrumbe total; El daño de la estructura se calcula entre el 70 y el 100%.
MEDIA	$0.375 > IPG < 0.625$	Casas en mampostería o prefabricadas, que ante un evento no colapsarían, presentarían deformaciones o fisuras importantes en elementos estructurales. El daño de la estructura se calcula entre el 40 y 60%.
BAJA	$IPG < 0.375$	El daño en las viviendas e infraestructura existente no es considerable; Se podrían presentar fisuras menores. El daño de la estructura se calcula entre el 20 y el 30%.

En general, el barrio se halla urbanizado en más de un 80%, las construcciones son en un 90% de residenciales de uno o dos pisos, que en su mayoría se trata viviendas en mampostería confinada o semiconfinada, algunas son prefabricadas. Se trata de un asentamiento en desarrollo con infraestructura de servicios públicos definitivos y de buena calidad y cobertura, las vías están pavimentadas en su mayor parte.

Las viviendas de estos barrios presentan una vulnerabilidad baja a media.



Alcaldía Mayor de Santa Fe de Bogotá, D.C.

UPES

Unidad de Prevención y Atención de Emergencias

4. GRADO DE RIESGO

Para expresar el riesgo global (IRG) a definir en el área de estudio se combinó la probabilidad de ocurrencia del fenómeno (amenaza) con el índice de pérdidas potenciales (vulnerabilidad), obteniendo la categorización planteada en la Tabla 5.

TABLA 5. Categorías de Riesgo de acuerdo al Índice Global de Riesgo

CATEGORÍA DEL RIESGO	CONDICIÓN	DESCRIPCIÓN
Bajo	$0.001 \leq IRG_{prom} < 0.375$	Las pérdidas esperadas en promedio de viviendas y personas afectadas, están entre el 1% y el 37,5%
Medio	$0.375 \leq IRG_{prom} < 0.625$	Las pérdidas esperadas en promedio de viviendas y personas afectadas, están entre el 37,5% y el 62,5%
Alto	$IRG_{prom} \geq 0.625$	Las pérdidas esperadas en promedio de viviendas y personas afectadas, son mayores al 62,5%

5.1. Calificación y Zonificación de Riesgo

Como resultado del proceso metodológico realizado y teniendo en cuenta que el riesgo está en función de la amenaza y la vulnerabilidad, y que éste solamente se puede determinar en los sectores en los que se encuentren elementos expuestos; se obtiene la siguiente zonificación:

4.1.1. Zona de Riesgo Medio y Bajo. En general las viviendas de los barrios están en riesgo medio y bajo.

Para el proceso de legalización, se sugiere denominar como sectores afectados no sólo aquellos que presenten alto riesgo sino también los de alta amenaza por remoción en masa (delimitadas en el mapa de loteo anexo), que constituye un riesgo potencial, por lo que se deben adelantar estudios geotécnicos detallados cuando se pretenda dar un uso urbano; en caso contrario, debe destinarse para zona verde o de recreación pasiva.

4.1.2. Desde el punto de vista de riesgos, la UPES considera factible la legalización del desarrollo teniendo en cuenta las recomendaciones planteadas.

6. RECOMENDACIONES

Para reducir las condiciones de riesgo existente o evitarlas en otros puntos se recomienda:

- En el sector de amenaza alta (Manzana 1 del barrio Estrellita), se recomienda tratar de



Alcaldía Mayor de Santa Fe de Bogotá, D.C.

UPES

Unidad de Prevención y Atención de Emergencias

demoler con mucho cuidado y precaución los bloques del depósito de talus que representan peligro y no construir hasta tanto no se haya realizado esta actividad.

En general, se deberá implementar medidas físicas para control de la amenaza en los sectores con procesos activos, como la incorporación de acciones de ordenamiento y uso de del suelo como prevención y recuperación de los cuerpos de agua

7. OBSERVACIONES

El presente concepto técnico está basado en los estudios "Zonificación de riesgos por Inestabilidad del Terreno Para diferentes sectores del D.C. realizado por la firma INGEOCIM Ltda., bajo el contrato de consultoría N° 1314-107-97 y en observaciones de los profesionales del Área de Análisis de Riesgos de la UPES.

8. ANEXOS

Plano de loteo a escala 1:500 con la identificación y delimitación de zonas de afectación por amenaza o riesgo alto.

LUIS JAIRO PÉREZ B.
Esp. en Evaluación de Riesgos
MP 15223 51524 BYC

DORIS SUAZA ESPAÑOL
Esp. en Evaluación de Riesgos
MP 1550 CPG

Vo. Bo. **JAVIER PAVA SÁNCHEZ**
Coordinador Área Análisis de Riesgos